

## **METHOD FOR EXTRACTING GAS AND FLUID FROM THE WELL AND SUCKER-ROD WELL PUMP IMPLEMENTING SAID METHOD**

**Patent number:** RU2225502  
**Publication date:** 2004-03-10  
**Inventor:** GRABOVĚTSKIJ V L  
**Applicant:**  
**Classification:**  
**- international:** E21B43/00  
**- european:**  
**Application number:** RU20020116974 20020625  
**Priority number(s):** RU20020116974 20020625

**Report a data error here**

### **Abstract of RU2225502**

**FIELD:** oil extracting industry. **SUBSTANCE:** according to method fluid and gas extraction from the well is performed by means of sucker-rod pump made so that during upward plunger course outer surface of filter is first cleaned. At the end of upper plunger course, simultaneously or consecutively, fluid and free gas with any particles and objects are directed from intertubular well space into inner hollow of cylinder and of accumulating tank through hydraulic throttle, by-passing the filter. During extraction dynamic level is kept on inlet of sucker-rod well pump. During downward plunger course fluid and free gas with particles and objects are directed into inner hollow of tubing from inner hollow of cylinder through filter. At the end of downward plunger course, by means of filter, particles and objects, diameter of which is greater than diameter of filter openings are placed into accumulating tank. Outer surface of filter is cleaned during every exhaust cycle. During upward plunger course after the cleaning of outer surface of filter accumulating tank is closed for detention of particles and objects inside. At the end of downward plunger course the tank is opened. Sucker-rod well pump has an accumulating tank with end cap and plunger adapted for throttling, on which upper valve cage with protective valve and saddle with grooves and lower valve cage with protective valve and saddle are mounted. Pump has upper and lower cylinders interconnected by medium bushing, where interconnected radial

passages and inner ring-shaped recess for fluid and free gas inletting from intertubular space into inner hollow of lower cylinder with their throttling through longitudinal conical passages. Upper cylinder is connected to string of tubing, medium pipe and overflow valve body. Radial apertures for passing of fluid and an inner projection are made on protective housing of plunger. On the ends of sucker-rods between ring-shaped projection, upper valve cage and plunger protective housing shear washer with ring-shaped groove is mounted. Lower cylinder is connected to accumulating tank with end cap by means of lower bushing, inside of which transverse wall with center opening is located. Said center opening is used for connecting inner hollow of lower cylinder to inner hollow of accumulating tank and cleaning outer surface of filter. EFFECT: increased oil extraction and maintenance period for wells, decreased operation costs and underground maintenance time. 2 cl, 6 dwg

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 225 502** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) МПК7 **E 21 B 43/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
 ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ  
 ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2002116974/03 , 25.06.2002

(24) Дата начала действия патента: 25.06.2002

(46) Дата публикации: 10.03.2004

(56) Ссылки: RU 2173381 C2, 10.09.2001. RU 2136851 C1, 10.09.1999. RU 2132933 C1, 10.07.1999. RU 2130114 C1, 10.05.1999. RU 2074955 C1, 10.05.1997. RU 2078910 C1, 10.05.1997. RU 2081303 C1, 10.06.1997. RU 2081999 C1, 20.06.1997. RU 2099508 C1, 20.12.1997. ДРЭГОТЕСКУ Н.Д. Глубиннонасосная добыча нефти. - М.: Недра, 1966, с. 254.

(98) Адрес для переписки:  
 423450, Республика Татарстан, г.  
 Альметьевск, пр. Строителей, 20А,  
 кв.151, В.Л. Грабовецкому

(72) Изобретатель: Грабовецкий В.Л.

(73) Патентообладатель:  
 Грабовецкий Владимир Леонидович

(54) Способ добычи жидкости и газа из скважины и скважинный штанговый насос для его осуществления

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтяной промышленности и предназначено для откачивания жидкости и свободного газа из скважины и очистки ее ствола от засорения. Техническая задача - увеличение текущей добычи нефти и межремонтного периода скважин, сокращение эксплуатационных затрат и продолжительности подземного ремонта. Сущность изобретения: по способу на добывающей скважине добычу жидкости и газа осуществляют посредством скважинного штангового насоса. Его выполняют таким образом, что при восходящем ходе плунжера сначала очищают наружную поверхность фильтра от засорения. В конце восходящего хода плунжера из межтрубного пространства скважины во внутреннюю полость цилиндра и контейнера-накопителя через гидродроссель направляют одновременно или поочередно жидкость или свободный газ совместно с различными частицами и предметами, минуя фильтр. В процессе добычи динамический уровень поддерживают на приеме скважинного штангового насоса. При нисходящем ходе плунжера жидкость или свободный газ совместно с частицами и предметами из внутренней полости цилиндра через фильтр направляют во внутреннюю полость насосно-компрессорных труб. В конце нисходящего хода плунжера при

помощи фильтра в конвейер-накопитель проталкивают частицы и предметы, размер которых превышает диаметр отверстий фильтра. При этом очищают наружную поверхность фильтра от засорения в каждом цикле откачки. При восходящем ходе плунжера после очистки наружной поверхности фильтра от засорения закрывают контейнер-накопитель для удержания поступающих в него частиц и предметов. В конце нисходящего хода плунжера при помощи фильтра открывают контейнер-накопитель. Скважинный штанговый насос содержит контейнер-накопитель с заглушкой и плунжер, приспособленный для дросселирования, на котором установлены верхняя клапанная клетка с защитным клапаном и седлом с прорезями и нижняя клапанная клетка с нагнетательным клапаном и седлом. Насос снабжен верхним и нижним цилиндрами, соединенными между собой средней муфтой, где размещены сообщающиеся между собой радиальные каналы и внутренняя кольцевая проточка для ввода жидкости и свободного газа из межтрубного пространства во внутреннюю полость нижнего цилиндра с обеспечением их дросселирования через продольные конические каналы. Верхний цилиндр связан с колонной насосно-компрессорных труб, промежуточной

RU 2 225 502 C1

защитном кожухе плунжера выполнены радиальные отверстия для прохода жидкости и внутренний выступ. На конце штанг между кольцевым выступом, верхней клапанной клеткой и защитным кожухом плунжера со стороны их торцевых поверхностей установлена срезная шайба с кольцевой канавкой. Нижний цилиндр соединен с

плунжером, в котором имеется поперечная перегородка с отверстием в центре, предназначенным для сообщения внутренней полости нижнего цилиндра с внутренней полостью контейнера-накопителя и очистки от засорения наружной поверхности фильтра. 2 с. и 4 з.п. ф-лы, 6 ил.

RU 2225502 C1

RU 2225502 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 225 502** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl. <sup>7</sup> **E 21 B 43/00**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002116974/03 ,  
25.06.2002

(24) Effective date for property rights: 25.06.2002

(46) Date of publication: 10.03.2004

(98) Mail address:  
423450, Respublika Tatarstan, g.  
Al'met'evsk, pr. Stroitelej, 20A,  
kv.151, V.L. Grabovetskomu

(72) Inventor: Grabovetskij V.L.

(73) Proprietor:  
Grabovetskij Vladimir Leonidovich

(54) **METHOD FOR EXTRACTING GAS AND FLUID FROM THE WELL AND SUCKER-ROD WELL PUMP IMPLEMENTING SAID METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: oil extracting industry.  
SUBSTANCE: according to method fluid and gas extraction from the well is performed by means of sucker-rod pump made so that during upward plunger course outer surface of filter is first cleaned. At the end of upper plunger course, simultaneously or consecutively, fluid and free gas with any particles and objects are directed from intertubular well space into inner hollow of cylinder and of accumulating tank through hydraulic throttle, by-passing the filter. During extraction dynamic level is kept on inlet of sucker-rod well pump. During downward plunger course fluid and free gas with particles and objects are directed into inner hollow of tubing from inner hollow of cylinder through filter. At the end of downward plunger course, by means of filter, particles and objects, diameter of which is greater than diameter of filter openings are placed into accumulating tank. Outer surface of filter is cleaned during every exhaust cycle. During upward plunger course after the cleaning of outer surface of filter accumulating tank is closed for detention of particles and objects inside. At the end of downward plunger course the tank is opened. Sucker-rod well pump has an accumulating tank with end cap and plunger adapted for

throttling, on which upper valve cage with protective valve and saddle with grooves and lower valve cage with protective valve and saddle are mounted. Pump has upper and lower cylinders interconnected by medium bushing, where interconnected radial passages and inner ring-shaped recess for fluid and free gas inletting from intertubular space into inner hollow of lower cylinder with their throttling through longitudinal conical passages. Upper cylinder is connected to string of tubing, medium pipe and overflow valve body. Radial apertures for passing of fluid and an inner projection are made on protective housing of plunger. On the ends of sucker-rods between ring-shaped projection, upper valve cage and plunger protective housing shear washer with ring-shaped groove is mounted. Lower cylinder is connected to accumulating tank with end cap by means of lower bushing, inside of which transverse wall with center opening is located. Said center opening is used for connecting inner hollow of lower cylinder to inner hollow of accumulating tank and cleaning outer surface of filter. EFFECT: increased oil extraction and maintenance period for wells, decreased operation costs and underground maintenance time. 2 cl, 6 dwg

RU 2 225 502 C1

промышленности и промышленности для откачивания жидкости и свободного газа из скважины и очистки ее ствола от засорения.

Известен скважинный штанговый насос для откачивания жидкости из нефтяных скважин (1). Скважинный штанговый насос состоит из цилиндра с радиальными каналами, соединенного с колонной насосно-компрессорных труб, плунжера, соединенного с колонной насосных штанг, к верхней части которого подсоединена верхняя клапанная клетка, где размещены клапан, седло с прорезями, толкатель и пружина, а к нижней части плунжера, где его наружная поверхность выполнена конической, присоединена нижняя клапанная клетка с клапаном и седлом, причем седло зафиксировано переводником с внутренним сквозным каналом, перекрытым мембраной, которая закреплена гайкой, имеется также крестовина, ограничивающая перемещение мембраны после ее срабатывания, и радиальное отверстие для выравнивания давлений, при этом на верхний конец цилиндра навинчена муфта, с которой связан фильтр, установленный в интервале размещения радиальных каналов, а на нижний конец цилиндра закреплён с помощью муфты и переводника контейнер-накопитель с затлушкой для сбора различных частиц и посторонних предметов, которые поступают в него через каналы переводника, в котором на поперечной планке предусмотрен шток для разрушения мембраны.

Недостатками скважинного штангового насоса является следующее.

1. В процессе работы насоса не предусмотрена очистка наружной поверхности фильтра от засорения, что ведет к снижению межремонтного периода работы скважин.

2. При засорении фильтра и заклинивании плунжера в цилиндре насоса глушение скважины производят в пласт, а при подземном ремонте подъем насосно-компрессорных труб производят с жидкостью.

3. Не позволяет откачивать из ствола скважины в контейнер-накопитель посторонние частицы и предметы, так как они задерживаются на наружной поверхности фильтра насоса и в зоне его размещения, поэтому при подземном ремонте основная масса этих частиц остается в стволе скважины и при дальнейшей эксплуатации снова попадает на фильтр и засоряет его, что ведет к дополнительным затратам, связанным с промывкой ствола скважины от засорения и с извлечением фильтра на поверхность для его очистки.

4. При откачке жидкости и свободного газа совместно с различными частицами и предметами может произойти заклинивание плунжера в результате их попадания в конический кольцевой зазор между стенками цилиндра и конуса плунжера.

5. При спуске плунжера в скважину его поверхность соприкасается с поверхностью насосно-компрессорных труб, в результате чего может произойти ее повреждение и затем заклинивание плунжера в цилиндре насоса.

6. При засорении фильтра и определении степени его засоренности необходимо поднимать из скважины на поверхность

насосно-компрессорных труб, что ведет к дополнительным затратам и увеличению продолжительности подземного ремонта.

7. Часто приходится вызывать насосный агрегат и исследовательский экипаж для определения правильного и точного регулирования хода плунжера относительно радиальных каналов в цилиндре штангового насоса.

8. В процессе подземного ремонта при спуске труб и штанг в цилиндр штангового насоса и контейнер-накопитель могут попасть частицы, плотность которых незначительно отличается от плотности жидкости, и когда насос запускают в работу, они совместно с жидкостью движутся вверх и попадают под клапан, в результате чего насос перестает откачивать жидкость на поверхность.

9. Фильтр имеет большие размеры и вес, что увеличивает его стоимость, время на сборку и ревизию.

Техническая задача - увеличение текущей добычи нефти и межремонтного периода работы скважин, сокращение эксплуатационных затрат и продолжительности подземного ремонта.

Техническая задача выполняется следующим образом. На добывающей скважине добычу жидкости и газа осуществляют посредством скважинного штангового насоса, который выполняют таким образом, что при восходящем ходе плунжера сначала очищают наружную поверхность фильтра от засорения, а в конце восходящего хода плунжера из межтрубного пространства скважины во внутреннюю полость цилиндра и контейнера-накопителя через гидродроссель направляют одновременно или поочередно жидкость или свободный газ совместно с различными частицами и предметами, минуя фильтр, при этом в процессе добычи динамический уровень поддерживают на приеме скважинного штангового насоса, при нисходящем ходе плунжера жидкость или свободный газ совместно с частицами и предметами из внутренней полости цилиндра через фильтр направляют во внутреннюю полость насосно-компрессорных труб, а в конце нисходящего хода плунжера при помощи фильтра в контейнер-накопитель проталкивают частицы и предметы, размер которых превышает диаметр отверстий фильтра, при этом очищают наружную поверхность фильтра от засорения в каждом цикле откачки, кроме того, при восходящем ходе плунжера после очистки наружной поверхности фильтра от засорения закрывают контейнер-накопитель для удерживания поступающих в него частиц и предметов, а в конце нисходящего хода плунжера при помощи фильтра открывают контейнер-накопитель, причем давление на забое скважины с высоким содержанием парафина или газа поддерживают выше давления насыщения нефти газом путем размещения скважинного штангового насоса в стволе скважины на глубине, ниже которой постоянно существует столб жидкости, создающий давление на забой скважины, превышающее давление насыщения нефти газом, при этом скважинный штанговый насос, содержащий контейнер-накопитель с затлушкой и плунжер, приспособленный для дросселирования, на котором установлены верхняя клапанная клетка с защитным

RU 2 2 2 5 5 0 2 C 1

и седлом, снабжен верхним и нижним цилиндрами, соединенными между собой средней муфтой, где размещены сообщающиеся между собой радиальные каналы и внутренняя кольцевая проточка для ввода жидкости и свободного газа из межтрубного пространства во внутреннюю полость нижнего цилиндра с обеспечением их дросселирования через продольные конические каналы, которые выполнены на средней муфте или на плунжере в его нижней части, при этом верхний цилиндр связан с колонной насосно-компрессорных труб посредством верхней муфты, промежуточной трубы, корпуса сливного клапана, где имеется конический кольцевой выступ для удерживания защитного кожуха плунжера и размещения сливного отверстия, перекрываемого мембраной с держателем, направляющей трубы и муфты-центратора, предназначенных для устранения поперечных перемещений и центрирования защитного кожуха плунжера относительно оси верхнего и нижнего цилиндров в процессе работы насоса, кроме того, на защитном кожухе плунжера выполнены радиальные отверстия для прохода жидкости и внутренний выступ, а на конце штанг между кольцевым выступом, верхней клапанной клеткой и защитным кожухом плунжера со стороны их торцевых поверхностей установлена срезная шайба с кольцевой канавкой, при этом нижний цилиндр соединен с контейнером-накопителем с затлушкой при помощи нижней муфты, внутри которой имеется поперечная перегородка с отверстием в центре, предназначенным для сообщения внутренней полости нижнего цилиндра с внутренней полостью контейнера-накопителя и очистки от засорения наружной поверхности фильтра, где размещены конические отверстия с увеличением их диаметра во внутрь фильтра, установленного во втулке свободно с возможностью вращения, при этом втулка связана с плунжером посредством нижней клапанной клетки, где размещены магнетальный клапан и седло, закрепленное гайкой, а в верхней клапанной клетке над защитным клапаном установлен стержень для создания кольцевого зазора между ним и стенками верхней клапанной клетки, при этом кольцевой зазор и диаметры конических отверстий фильтра выполнены несколько меньше, чем зазор между защитным клапаном и стенками верхней клапанной клетки и зазор между магнетальным клапаном и стенками нижней клапанной клетки, причем наружные диаметры верхней и нижней клапанных клеток меньше, чем диаметр плунжера, а длина плунжера и длина его хода выполнены таким образом, что их значения больше, чем расстояние между поперечной перегородкой и радиальными каналами средней муфты.

Кроме того, скважинный штанговый насос снабжен заслонкой для удерживания поступающих частиц и предметов в контейнер-накопитель и предохранительно-промывочным клапаном. Заслонка установлена внутри нижней муфты с возможностью закрытия и открытия отверстия, выполненного по центру поперечной перегородки, при этом поворот заслонки в положение "открыто"

или груза, связанного с заслонкой посредством шарнирного соединения. Предохранительно-промывочный клапан настроен на давление его срабатывания, не превышающее максимальное допустимое рабочее давление устьевой арматуры или эксплуатационной колонны, при этом клапан установлен на насосно-компрессорных трубах в скважине на глубине, ниже которой при снижении динамического уровня не происходит его срабатывание и возможно производить опрессовку глубиннонасосного оборудования.

На фиг. 1-4 изображен в вертикальном разрезе скважинный штанговый насос; на фиг. 5 - вариант выполнения продольных конусных каналов на плунжере; на фиг. 6 - соединение штанг с плунжером, защитным кожухом и срезной шайбой в процессе их спуска в скважину.

Скважинный штанговый насос состоит из верхнего цилиндра 25, нижнего цилиндра 30, соединенных между собой средней муфтой 29, где размещены сообщающиеся между собой радиальные каналы 26, внутренняя кольцевая проточка 27 и продольные конусные каналы 28, для которых предусмотрен вариант их выполнения на плунжере 24 в его нижней части (изображено на фиг.5), при этом верхний цилиндр 25 связан с колонной насосно-компрессорных труб 4 посредством верхней муфты 23, промежуточной трубы 13, корпуса сливного клапана 8, внутри которого имеется конический кольцевой выступ 9 для удерживания защитного кожуха 6 и для размещения сливного отверстия 10, перекрываемого мембраной 11 с держателем 12, направляющей трубы 7 и муфты-центратора 5, предназначенных для устранения поперечных перемещений и центрирования защитного кожуха 6 относительно оси верхнего и нижнего цилиндров 25 и 30 в процессе работы насоса, кроме того, на защитном кожухе 6 выполнены радиальные отверстия 3 и внутренний выступ 2, а на конце штанг 14 между кольцевым выступом 46, верхней клапанной клеткой 19 и защитным кожухом 6 со стороны их торцевых поверхностей установлена срезная шайба 45 с кольцевой канавкой 44, при этом нижний цилиндр 30 соединен с контейнером-накопителем 42 с затлушкой 43 при помощи нижней муфты 35, внутри которой имеется поперечная перегородка 37 с отверстием 38 в центре и заслонка 39 для его закрытия и открытия с целью удерживания поступающих частиц и предметов в контейнер-накопитель (поворот заслонки 39 в положение "закрыто" осуществляется с помощью пружины кручения или груза, связанного с заслонкой посредством шарнирного соединения - на чертежах не изображено), отверстие 38 предназначено для сообщения внутренней полости нижнего цилиндра 30 с внутренней полостью контейнера-накопителя 42 и очистки от засорения наружной поверхности фильтра 40, где размещены конические отверстия 41 с увеличением их диаметра во внутрь фильтра 40, установленного во втулке 36 свободно с возможностью вращения, при этом втулка 36 связана с плунжером 24 посредством нижней клапанной клетки 32, где размещены магнетальный клапан 31 и

RU 2225502 C1

клапанной клеткой 19, где размещены защитный клапан 20, над которым по центру установлен стержень 17 для создания кольцевого зазора 18 между ним и стенками верхней клапанной клетки 19 и седло 21 с прорезями 22, которые предназначены для сообщения внутренней полости насосно-компрессорных труб 4 с внутренней полостью плунжера 24 в процессе работы насоса с целью обеспечения надежности и ускорения закрытия нагнетательного клапана 31 и вытеснения жидкостью свободного газа, скапливающегося во внутренней полости плунжера 24 между нагнетательным и защитным клапанами 31 и 20, благодаря этому на скважинах с низким динамическим уровнем и высоким газовым фактором исключается блокирование насоса свободным газом, при этом скважинный штанговый насос снабжен предохранительно-промысловым клапаном, который устанавливают в скважине на насосно-компрессорных трубах 4 при подземном ремонте (на чертежах не изображен).

Предохранительно-промысловый клапан предназначен для обеспечения глушения скважин, где отсутствует циркуляция жидкости через насос в результате его засорения или обрыва штанг, и снижения гидравлических потерь, возникающих в процессе глушения при прохождении жидкости через фильтр 40, нагнетательный и защитный клапаны 31 и 20, а также для защиты устьевой арматуры и эксплуатационной колонны от превышения давления выше допустимого рабочего давления, на которое они рассчитаны. Кроме того, в скважинном штанговом насосе предусмотрено следующее:

- кольцевой зазор 18 и диаметр конических ствертей 41 фильтра 40 выполнены несколько меньше, чем зазор между защитным клапаном 20 и стенками верхней клапанной клетки 19 и зазор между нагнетательным клапаном 31 и стенками нижней клапанной клетки 32, благодаря этому во внутреннюю полость плунжера 24 не попадают частицы и предметы, которые вызывают заклинивание нагнетательного и защитного клапанов 31 и 20;

- наружные диаметры верхней и нижней клапанных клеток 19 и 32 выполнены меньше, чем диаметр плунжера 24 - это условие необходимо для того, чтобы после сборки наружные поверхности верхней и нижней клапанных клеток 19 и 32 не выступали за поверхность плунжера 24, а также для того, чтобы существовал зазор между стенками нижней клапанной клетки 32 и стенками нижнего цилиндра 30 с целью обеспечения прохождения жидкости, доступной из межтрубного пространства во внутреннюю полость нижнего цилиндра 30 по продольному коническому каналу 28, когда плунжер 24 находится в верхнем положении;

- длина плунжера 24 и длина его хода выполнены таким образом, что их значения больше, чем расстояние между поперечной перегородкой 37 и радиальными каналами 26 средней муфты 29 - это условие необходимо для очистки наружной поверхности фильтра 40 от засорения в каждом цикле откачки и уменьшения его длины, а также для ускорения и точности

глушения и исследовательского экипажа.

Способ добычи жидкости и свободного газа из скважины на земную поверхность и откачка различных частиц и предметов из ствола скважины в контейнер-накопитель посредством скважинного штангового насоса осуществляется в следующей последовательности.

При подземном ремонте на насосно-компрессорных трубах 4 сначала производят спуск в скважину верхнего и нижнего цилиндров 25 и 30, которые соединены между собой средней муфтой 29, при этом верхний цилиндр 25 связан с колонной насосно-компрессорных труб 4 посредством верхней муфты 23, промежуточной трубы 13, корпуса сливного клапана 8, направляющей трубы 7 и муфты-центратора 5, а нижний цилиндр 30 соединен с контейнером-накопителем 42 с заглушкой 43 при помощи нижней муфты 35, затем после спуска определенного количества насосно-компрессорных труб 4 устанавливают предохранительно-промысловый клапан и продолжают спуск насосно-компрессорных труб 4 до заданной глубины, ниже которой в процессе добычи постоянно имеется столб жидкости, создающий давление на забой скважины, превышающее давление насыщения нефти газом.

По окончании спуска насосно-компрессорных труб 4 спускают на насосных штангах 14 плунжер 24, соединенный с ними посредством верхней клапанной клетки 19, где размещены седло 21 с прорезями 22, защитный клапан 20, над которым по центру установлен стержень 17, при этом нижний конец плунжера 24 соединен с нижней клапанной клеткой 32, где размещены нагнетательный клапан 31, седло 33, закрепленное гайкой 34, и втулка 36, в которой установлен фильтр 40 с возможностью вращения, кроме того, плунжер 24 находится в защитном кожухе 6, который удерживается на нем в процессе спуска штанг 14 за счет внутреннего и наружного выступов 2 и 16, выполненных соответственно на защитном кожухе 6 и верхней клапанной клетке 19, а также за счет срезной шайбы 45 с кольцевой канавкой 44, установленной на конце штанг 14 между кольцевым выступом 46, верхней клапанной клеткой 19 и защитным кожухом 6 со стороны их торцевых поверхностей.

В конце спуска насосных штанг 14 на заданную глубину защитный кожух 6 через муфту-центратор 5 входит в направляющую трубу 7 и движется в ней до тех пор, пока не упрется своим нижним торцом в конический кольцевой выступ 9, далее вес колонны штанг 14 через кольцевой выступ 46 передается на срезную шайбу 45, за счет чего происходит ее разрушение по кольцевой канавке 44 и деление на два независимых кольца 1 и 15, после этого плунжер 24 выходит из кожуха 6 и через промежуточную трубу 13 входит в верхний и нижний цилиндры 25 и 30, затем при дальнейшем движении достигает нижнего положения, где при помощи фильтра 40 открывает прижатую пружиной или грузом заслонку 39, и далее после прохождения фильтра 40 через отверстие 38 плунжер 24 за счет торца втулки 36 упирается в поперечную перегородку 37.

RU 2 2 2 5 5 0 2 C 1



образом, чтобы в процессе работы насоса в конце восходящего хода плунжера 24 происходило открытие радиальных каналов 26 для сообщения межтрубного пространства скважины с внутренней полостью нижнего цилиндра 30 через внутреннюю кольцевую проточку 27 и продольные конические каналы 28, предназначенные для дросселирования жидкости и газа, а в конце нисходящего хода плунжера 24 фильтр 40 имел возможность входить в отверстие 38 поперечной перегородки 37 с целью очистки его наружной поверхности от засорения.

После проведения работ, связанных со спуском труб и штанг и регулированием хода плунжера в верхнем и нижнем цилиндрах насоса, собирают арматуру, задают параметры откачки, запускают станок-качалку в работу, затем с помощью скважинного штангового насоса снижают динамический уровень до его приема и в таком положении осуществляют дальнейший процесс добычи, при этом скважинный штанговый насос работает следующим образом.

При ходе штанг 14 и, следовательно, плунжера 24 вверх фильтр 40 выходит из контейнера-накопителя 42 через отверстие 38 поперечной перегородки 37, в результате чего очищается от засорения наружная поверхность фильтра 40 и закрывается контейнер-накопитель 42 заслонкой 39, при этом нагнетательный клапан 31 закрыт вследствие давления столба жидкости, действующего сверху, благодаря этому под плунжером 24 во внутренней полости цилиндра 25 создается разрежение до тех пор, пока не начнут открываться продольные конические каналы 28, которые выполнены на средней муфте 29 (изображено на фиг. 3) или на плунжере 24 в его нижней части (изображено на фиг. 5), после чего через радиальные каналы 26, внутреннюю кольцевую проточку 27 и продольные конические каналы 28 из межтрубного пространства скважины во внутреннюю полость нижнего цилиндра 30, минуя фильтр 40, постепенно начинают поступать жидкость или свободный газ совместно с различными частицами и предметами, при этом происходит плавное выравнивание давлений в межтрубном пространстве и внутренней полости нижнего цилиндра 30 благодаря тому, что в продольных конических каналах 28 постепенно увеличиваются проходные сечения, когда плунжер 24 движется в конце восходящего хода. За счет этого устраняются гидравлические удары, которые снижают надежность и долговечность работы наземного и подземного глубиннонасосного оборудования.

При ходе штанг 14 и плунжера 24 вниз вначале последовательно перекрываются радиальные каналы 26, внутренняя кольцевая проточка 27 и продольные конические каналы 28 и под плунжером 24 начинает расти давление, за счет чего открываются нагнетательный клапан 31 и защитный клапан 20 и жидкость совместно с газом и различными частицами, размер которых не превышает диаметр конических отверстий 41, через фильтр 40, нижнюю клапанную клетку 32, полый плунжер 24 и верхнюю клапанную клетку 19 поступает в пространство над плунжером 24, а в конце нисходящего хода плунжера 24 при помощи

частицы и предметы, размер которых превышает диаметр отверстий фильтра 40, при этом очищается наружная поверхность фильтра 40 при его движении через отверстие 38 поперечной перегородки 37. Так как в каждом цикле откачки в конце нисходящего хода плунжера 24 наружная поверхность фильтра 40 соприкасается с поверхностью поперечной перегородки 38 и заслонкой 39, в результате между ними возникают силы сопротивления, которые воздействуют на фильтр 40, причем их действия увеличивается в несколько раз, если увеличивают параметры откачки или в зазор между ними в этот момент попадают частицы, но так как фильтр 40 установлен во втулке 36 свободно, он начинает за счет сил сопротивления перемещаться в ней в продольном направлении или поворачиваться вокруг своей оси в ту или иную сторону независимо от вращения плунжера 24 и штанг 14. Благодаря этому исключаются оторосы фильтра, плунжера и штанг, которые могли бы возникнуть от сил сопротивления в процессе работы насоса, если соединить фильтр жестко.

Таким образом, применение способа добычи жидкости и газа из скважины и скважинного штангового насоса для его осуществления позволит:

1. Увеличить межремонтный период работы скважин за счет того, что в процессе работы насоса предусмотрена очистка наружной поверхности фильтра и ствола скважины от парафина, различных частиц и предметов.

2. Сократить эксплуатационные затраты и продолжительность подземного ремонта на скважинах, оборудованных штанговыми насосами, за счет того, что для ревизии фильтра и клапана из скважины на штангах извлекается только плунжер.

3. Увеличить текущую добычу нефти за счет откачивания свободного газа из межтрубного пространства, увеличения межремонтного периода работы скважин и сокращения продолжительности подземного ремонта.

4. Уменьшить количество глушений скважин, производимых в пласт, и подъемов насосно-компрессорных труб с жидкостью, связанных с засорением фильтра и заклиниванием плунжера за счет применения предохранительно-промывочного клапана.

5. Уменьшить количество подземных ремонтов, производимых по причине засорения клапанов за счет того, что нагнетательный клапан на плунжере при работе, при спусках в скважину и при длительных остановках в процессе эксплуатации защищен фильтром и защитным клапаном от попадания в него различных частиц, предметов, песка, парафина и т.п., размер которых превышает размеры зазора между нагнетательным клапаном и стенками клапанной клетки.

6. Исключить на скважинах, оборудованных штанговыми насосами с конусным плунжером, случаи заклинивания плунжера в насосе при ходе вниз из-за попадания различных частиц и предметов в конический кольцевой зазор между стенками цилиндра и конусом плунжера.

7. Снизить затраты, связанные с определением правильного и точного

насоса, за счет того, что регулирование хода плунжера в цилиндре штангового насоса осуществляют по стандартной технологии, применяемой для серийно выпускаемых насосов.

8. Исключить случаи повреждения плунжера в результате соприкосновения с поверхностью насосно-компрессорных труб при спуске в скважину и его заклинивания в цилиндре насоса из-за повреждений за счет применения защитного кожуха.

9. Снизить затраты на изготовление фильтра и время, затрачиваемое на его сборку и ревизию.

Источник информации

1. Патент RU № 2173381 C2, 7 E 21 B 43/00, F 04 B 47/02. "Скважинный штанговый насос".

### Формула изобретения:

1. Способ добычи жидкости и газа из скважины, осуществляемый посредством скважинного штангового насоса, который выполняют таким образом, что в конце восходящего хода плунжера жидкость совместно с различными частицами и предметами, находящимися в ней во взвешенном состоянии, из межтрубного пространства скважины через гидродроссель начинает поступать во внутреннюю полость цилиндра и контейнера-накопителя, отличающийся тем, что в процессе добычи динамический уровень поддерживают на приеме скважинного штангового насоса, при этом при восходящем ходе плунжера сначала очищают наружную поверхность фильтра от засорения, а в конце восходящего хода плунжера из межтрубного пространства скважины во внутреннюю полость цилиндра направляют одновременно или поочередно жидкость и свободный газ совместно с различными частицами и предметами, минуя фильтр, при нисходящем ходе плунжера жидкость или свободный газ совместно с частицами и предметами из внутренней полости цилиндра через фильтр направляют во внутреннюю полость насосно-компрессорных труб, а в конце нисходящего хода плунжера при помощи фильтра в контейнер-накопитель проталкивают частицы и предметы, размер которых превышает диаметр отверстий фильтра, при этом очищают наружную поверхность фильтра от засорения в каждом цикле откачки.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что при восходящем ходе плунжера после очистки наружной поверхности фильтра от засорения закрывают контейнер-накопитель для удерживания поступающих в него частиц и предметов, а в конце нисходящего хода плунжера при помощи фильтра открывают контейнер-накопитель.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что давление на забое скважины с высоким содержанием парафина или газа поддерживают выше давления насыщения нефти газом путем размещения скважинного штангового насоса в стволе скважины на глубине, ниже которой постоянно существует столб жидкости, создающий давление на забой скважины, превышающее давление насыщения нефти газом.

4. Скважинный штанговый насос для добычи жидкости и газа из скважины, содержащий контейнер-накопитель с

верхняя клапанная клетка с защитным клапаном и седлом с прорезями и нижняя клапанная клетка с нагнетательным клапаном и седлом, отличающийся тем, что он снабжен верхним и нижним цилиндрами, соединенными между собой средней муфтой, где размещены сообщающиеся между собой радиальные каналы и внутренняя кольцевая проточка для ввода жидкости и свободного газа из межтрубного пространства во внутреннюю полость нижнего цилиндра с обеспечением их дросселирования через продольные конические каналы, которые выполнены на средней муфте или на плунжере в его нижней части, при этом верхний цилиндр связан с колонной насосно-компрессорных труб посредством верхней муфты, промежуточной трубы, корпуса сливного клапана, где имеется конический кольцевой выступ для удерживания защитного кожуха плунжера и размещения сливного отверстия, перекрываемого мембраной с держателем, направляющей трубы и муфты-центратора, предназначенных для устранения поперечных перемещений и центрирования защитного кожуха плунжера относительно оси верхнего и нижнего цилиндров в процессе работы насоса, кроме того, на защитном кожухе плунжера выполнены радиальные отверстия для прохода жидкости и внутренний выступ, а на конце штанг между кольцевым выступом, верхней клапанной клеткой и защитным кожухом плунжера со стороны их торцевых поверхностей установлена срезная шайба с кольцевой канавкой, при этом нижний цилиндр соединен с контейнером-накопителем с заглушкой при помощи нижней муфты, внутри которой имеется поперечная перегородка с отверстием в центре, предназначенным для сообщения внутренней полости нижнего цилиндра с внутренней полостью контейнера-накопителя и очистки от засорения наружной поверхности фильтра, где размещены конические отверстия с уменьшением их диаметра во внутрь фильтра, установленного во втулке свободно с возможностью вращения, при этом втулка связана с плунжером посредством нижней клапанной клетки, где размещены нагнетательный клапан и седло, закрепленное гайкой, а в верхней клапанной клетке над защитным клапаном установлен стержень для создания кольцевого зазора между ним и стенками верхней клапанной клетки, при этом кольцевой зазор и диаметры конических отверстий фильтра выполнены несколько меньше, чем зазор между защитным клапаном и стенками верхней клапанной клетки и зазор между нагнетательным клапаном и стенками нижней клапанной клетки, причем наружные диаметры верхней и нижней клапанных клеток меньше, чем диаметр плунжера, а длина плунжера и длина его хода выполнены таким образом, что их значения больше, чем расстояние между поперечной перегородкой и радиальными каналами средней муфты.

5. Насос по п.4, отличающийся тем, что для удерживания поступающих частиц и предметов в контейнер-накопитель он снабжен заслонкой, которая установлена внутри нижней муфты с возможностью закрытия и открытия отверстия, выполненного

RU 2225502 C1

в положение "закрыто" - при помощи пружины кручения или груза, связанного с заслонкой посредством шарнирного соединения.

6. Насос по п.4, отличающийся тем, что снабжен предохранительно-промывочным клапаном, настроенным на давление его срабатывания, не превышающее

эксплуатационной колонны, при этом клапан установлен на насосно-компрессорных трубах в скважине на глубине, ниже которой при снижении динамического уровня не происходит его срабатывание и возможно производить опрессовку глубинно-насосного оборудования.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

RU 2225502 C1

RU 2225502 C1

FEB-16-2006 11:42AM

FROM-PATENT LAW OFFICES OF RICK MARTIN

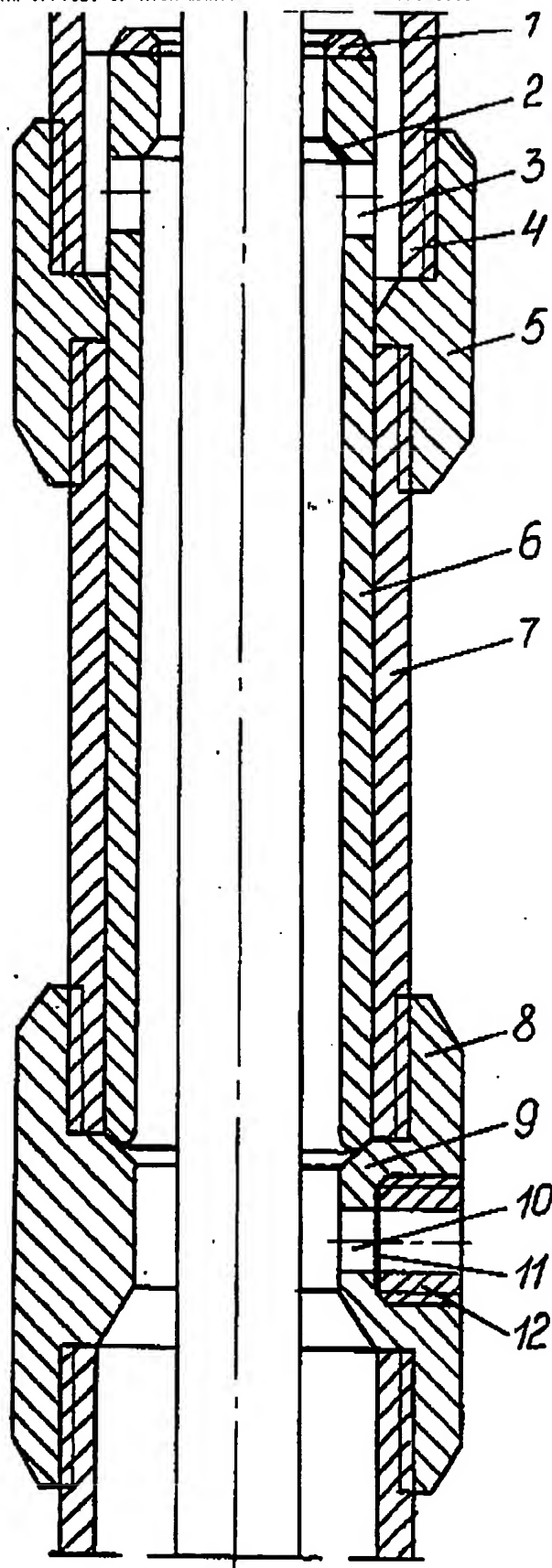
+303 678 9953

T-313 P.018

F-703

RU 2225502 C1

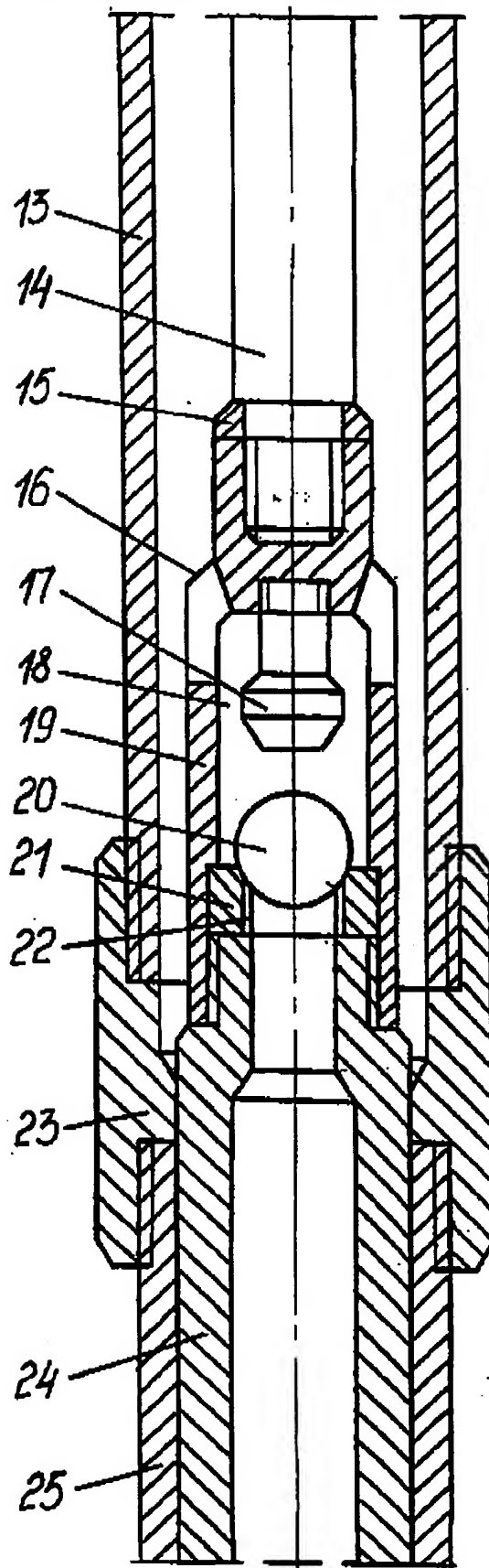
RU 2225502 C1



Фиг. 1

RU 2225502 C1

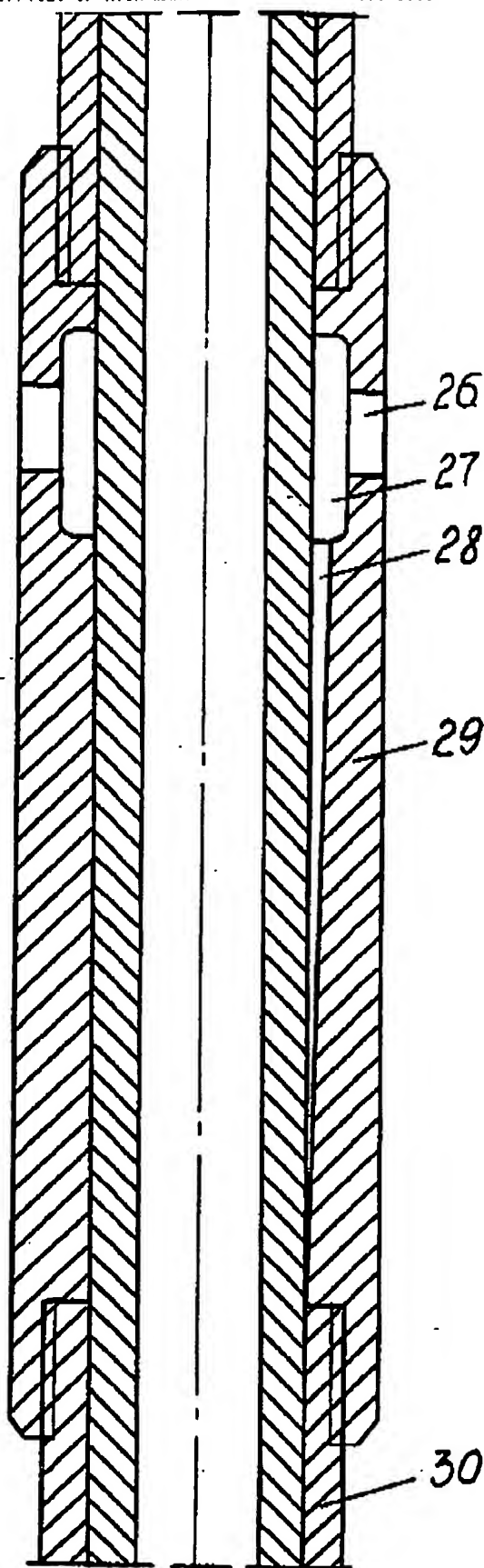
RU 2225502 C1



ФИГ. 2

RU 2225502 C1

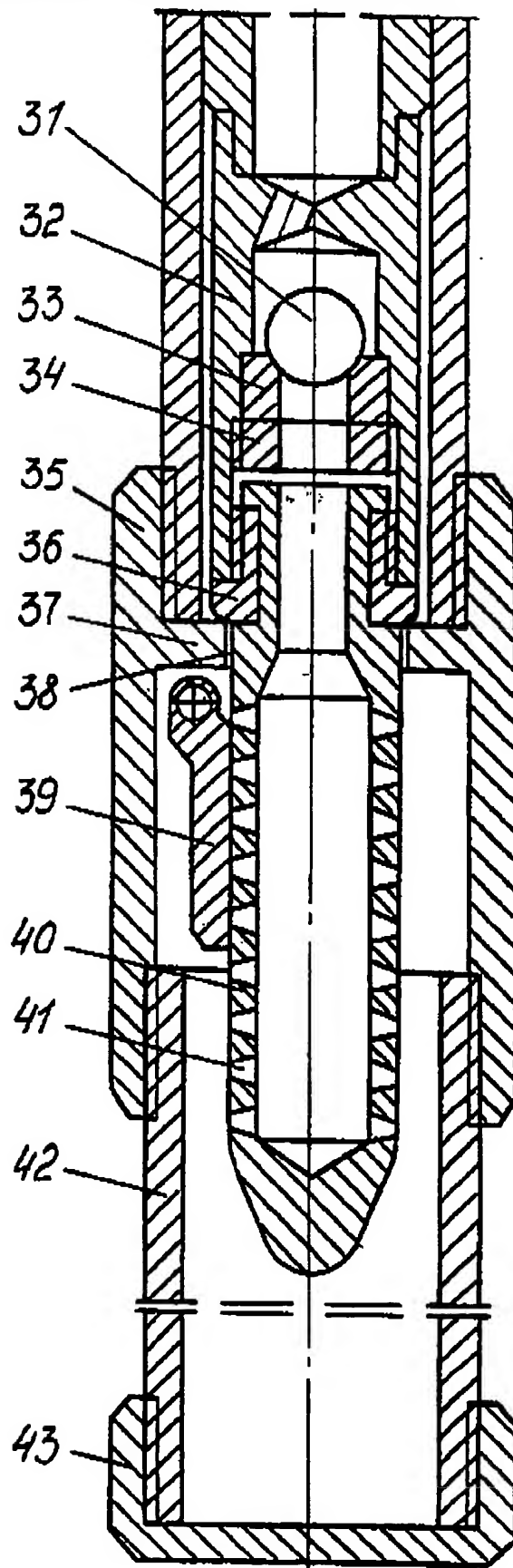
RU 2225502 C1



ФИГ. 3

RU 2225502 C1

RU 2225502 C1

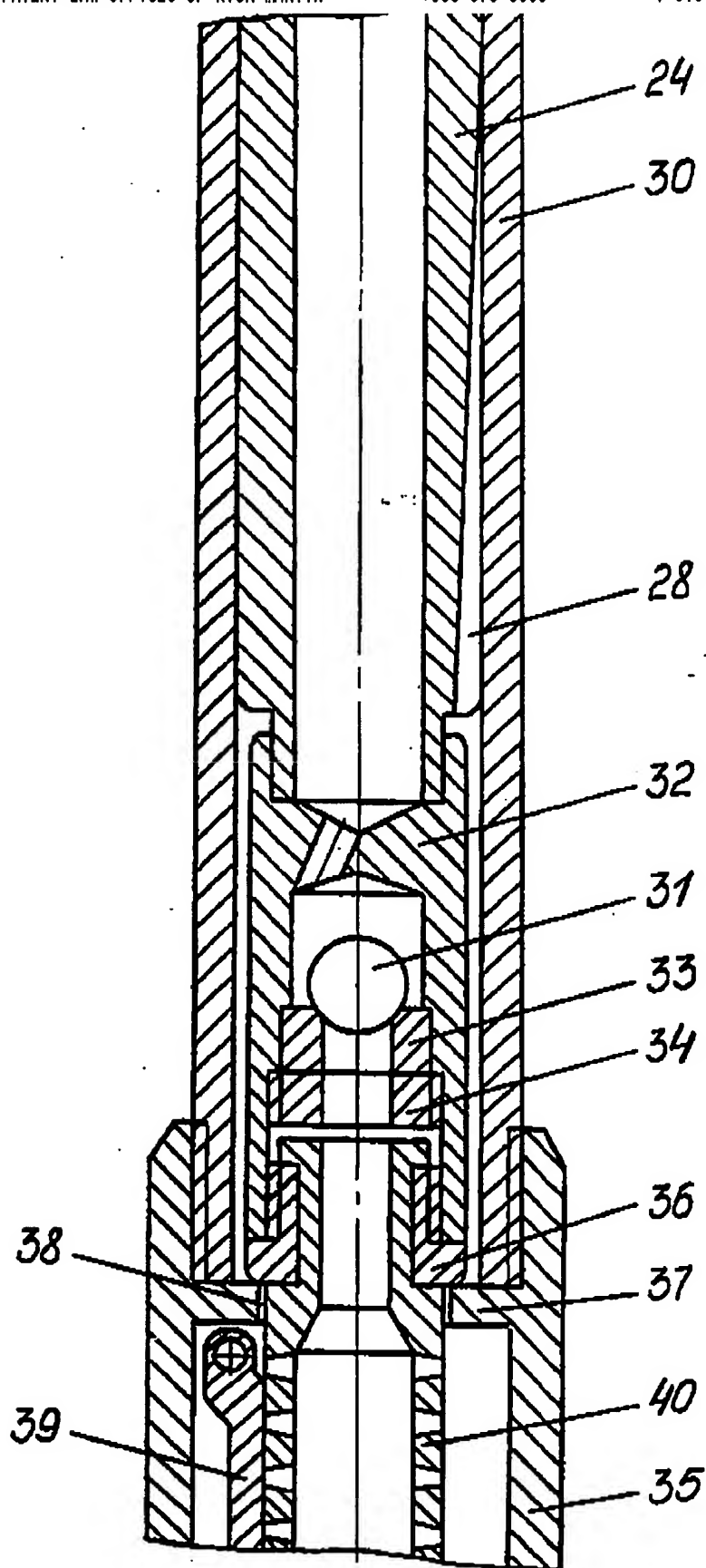


ФИГ. 4

RU 2225502 C1

RU 2225502 C1





ФИГ. 5

RU 2225502 C1

RU 2225502 C1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**